

PAT-NO: JP404015492A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04015492 A

TITLE: AIR CONDITIONING HEAT EXCHANGER

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: Fins 1 are formed with grooves continuously, cross sectional surfaces of the fins 1 are formed into waves and condensed water droplets are collected at the grooves. Groove width L and groove depth H at a groove opening are 1mm or less in reference to a water droplet diameter of condensed water before frosting and a size of an ice core generated after icing of the water droplet. In this way, the fins 1 are provided with the grooves 4, thereby the condensed water is hardly held at the fin mountain part 5 and the water may easily be collected at a fin valley part 6. Due to this fact, many ice cores are generated at the grooves 4, thereby thereby frosts of high density are generated at the grooves. As a result, a height of the frost is restricted low and an air passage resistance caused by a frost layer growth is reduced. Accordingly, it is possible to prevent a reduction in a heat exchanging amount, increase a mean heat exchanging amount and extend a heating operation time.

Document Identifier - DID (1):

JP 04015492 A

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(2):

165/182

⑫ 公開特許公報(A) 平4-15492

⑤Int. Cl.⁹

F 28 F 1/30

識別記号

C

庁内整理番号

7153-3L

⑬公開 平成4年(1992)1月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 空調用熱交換器

⑯特 願 平2-120927

⑰出 願 平2(1990)5月10日

⑱発 明 者 小 川 和 彦 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
中央研究所内⑱発 明 者 田 中 直 樹 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
中央研究所内⑱発 明 者 吉 田 孝 行 静岡県静岡市小鹿3丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡
製作所内⑱発 明 者 竹 下 倫 正 静岡県静岡市小鹿3丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡
製作所内

⑲出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

空調用熱交換器

2. 特許請求の範囲

伝熱管及びこの伝熱管に並設される複数のフィンからなる空調用熱交換器において、上記フィンに幅及び深さが1mm以下の複数の溝を設けたことを特徴とする空調用熱交換器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は空調用機器などに用いられるプレートフィンチューブ形熱交換器に関するものである。

〔従来の技術〕

空調用機器などに用いられるプレートフィンチューブ形熱交換器は、着霜が進行するに従い、霜層の熱抵抗が大きくなり、また霜層による圧力損失の増大によって風量が減少するために暖房性能が低下する。暖房性能を維持するには、熱交換器の熱伝達率を大きくすること、また前縁(気流流入方向側端部)に集中しやすい着霜状態をできる限

りフィン全面にわたって一樣になるようにすることが必要である。このため、たとえば特開昭62-206384号公報に示された第7図のフィン形状を示す平面図のような熱交換器が用いられている。

図において、(1)はフィン、(2)は伝熱管、(3)は気流方向、(11)～(14)は切起し、(a)、(b)は切起し高さ、(b₁)、(b₂)は切起し長さである。第8図は、第7図の同一視線における断面図であり、切起しの高さは(11)から(14)へと気流出口側に近づくにつれ高くなっている。また、切起しの長さは(11)から(14)へと気流出口側に近づくにつれ長くなっている。

この従来の熱交換器では、(11)～(14)の切起しによってフィンの熱伝達率を大きくしているが、熱伝達率が大きいと着霜量も増加するために、着霜による圧力損失の増加も速くなる。そこで、第5図の従来の熱交換器では、フィン前縁に近い切起し(11)の長さを短くし、前縁付近の熱伝達率が必要以上に大きくならないようになっている。その後部の切起し(12)～(14)についても長さを順次変化させていき、熱伝達率向上による熱交換量増大の効果と、

(1)

(2)

着霜量増加による圧力損失の増大に起因する風量減少による熱交換量減少の障害とが相殺しないような構成としている。

また、切起しの高さについても気流方向(3)の入口側では低くして、切起しに成長した霜層が風路抵抗を大きくしないような構成になっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、この従来の熱交換器は、切起しによる熱伝達率向上の効果と風路の圧力損失の増加による障害をバランスさせるものであり、着霜量が小さな時は効果が得られるが、着霜量が増え、圧力損失の増加につれて風量減少の影響が大きくなり、熱伝達率向上の効果を上回ってしまうため、やはり熱交換量は小さくなってしまい、切起しの効果には限界があるなどの課題があった。

この発明は上記の課題を解消するためになされたもので、着霜した霜層高さそのものを小さくすることによって霜層による風路抵抗を抑制し、これによって風量の減少を小さくして必要な熱交換量が得られ、暖房能力の低下を緩和するとともに

(3)

り、フィン(1)断面は第2図のように波形となっており、溝部(4)に凝縮した水滴が集められるような構成となっている。即ちフィン山部(5)付近に生じた凝縮水をフィン谷部(6)へ降下させる熱交換器である。溝部(4)を設ける方向については、デフロスト時の場合を考えて概ね鉛直方向としている。(7)は氷核、(8)は鉛直方向を表わしている。

第2図の溝開口部の長さ即ち溝幅(L)及び溝深さ(H)については、着霜前の凝縮水の水滴直径及びその水滴が凍結して生じた氷核の大きさから判断して1mm以下としている。

着霜の様相を観察すると、着霜が始まる前に凝縮により数十ミクロンの直径である過冷却水滴が生じ、この水滴の状態が一定時間持続あるいは他の水滴と合体し成長した後、凍結して氷核となり、樹枝状の結晶が生成、成長して霜層となることが判明した。空調用熱交換器では熱交換量に対して風量の影響が支配的であり、風量減少を抑制するには着霜による圧力損失、即ち風路抵抗の増大を小さくする必要がある。そのためには霜層密度を

(5)

に除霜までの時間を延長でき、快適性を改善できる空調用熱交換器を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明の空調用熱交換器は、フィンに幅及び深さが1mm以下の複数の溝を設けたものである。

〔作用〕

この発明における熱交換器では、フィンに設けた溝に凝縮した水滴が集められ、溝の部分では凝縮水滴の凍結した氷核が数多く発生するために霜層密度が大きくなり、霜層高さを低くすることができる。この効果によって熱交換器の霜層による圧力損失の増加を抑制し、所定の風量が維持されて熱交換量の減少を小さくする。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例の空調用熱交換器のフィン形状を示す平面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線拡大断面図である。

図において、(1)はフィン、(2)は伝熱管で、この実施例の場合フィン(1)に溝を連続的に形成してお

(4)

大きくして霜高さを小さくすれば良い。

この実施例によれば、フィン(1)に溝部(4)を設けることにより、フィン山部(5)では凝縮水は保持されにくく、フィン谷部(6)に集まりやすくなる。このため、溝部(4)に氷核が多く発生することにより、この部分では高密度な霜が生成される。この結果、霜の高さが低く抑えられることになり霜層成長による風路抵抗が減少する。

従って、熱交換量の減少が防止でき、平均熱交換量が増大し、暖房運転時間を延長することができる。溝開口部長さ(L)と溝深さ(H)については、使用条件によって異なるが水滴の成長した後の直径が100~200ミクロンに達することから、(L)と(H)1mm以下であれば良いことがわかった。

なお、特開昭61-159094号公報にフィン波形とすることによって波形の谷間に霜層を成長させ、霜層による圧力損失の増加を抑制させる作用を担いとした熱交換器が提案されている。その熱交換器を第9図のフィン形状を示す平面図、そのX-X線断面を示す第10図に示す。また、第10図に示

(6)

すように、波形フィンの気流流入部では波形ピッチ(Pf₁)を長くして気流の乱れを小さくしているため、気流流入部の伝熱促進の効果を抑制して着霜量の増加を軽減させることも意図している。

しかしながら、フィン谷部(6)に霜層(8)が成長するだけの空間を設けるためには、波形高さ(4)及び波形ピッチ(Pf)を大きくせざるを得ず、フィンピッチ(7)に対して波形高さ(4)が大きくなって圧力損失が増加するため、着霜の圧力損失を減少させる効果と相殺するという課題があった。ところが、この発明においては、溝の深さを1mm以下としているので連続溝で形成される波形高さによる圧力損失の増加は殆どなく優れた効果を表わす。

また、この実施例ではフィン山部(5)とフィン谷部(6)は鋭角の山と谷になっているが、第3図のフィン断面図に示すように円弧状でも良い。さらに、溝ピッチ及び溝の個数はフィン全体にわたって一定である必要はなく使用目的に応じて可変として良い。

さらに、上記実施例ではフィンを波形にして溝

(7)

以上のようにこの発明によれば、伝熱管に並設される複数のフィンに幅及び深さが1mm以下の溝を複数設けることにより、フィンに付着する霜の密度が大きく、霜層高さを低くすることができるので、風量減少を抑制でき、暖房能力の低下を緩和し除霜までの運転時間を延長することができる空調用熱交換器が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の空調用熱交換器のフィン形状を示す平面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線拡大断面図、第3図～第5図は各々この発明の他の実施例の空調用熱交換器のフィン断面図、第6図はこの発明の他の実施例のフィン形状を示す平面図、第7図は従来例の空調用熱交換器のフィン形状を示す平面図、第8図は第7図のⅧ-Ⅷ線断面図、第9図は他の従来例のフィン形状を示す平面図、第10図は第9図のX-X線断面図である。

図において、(1)はフィン、(2)は伝熱管、(4)は溝である。

(9)

(4)を連続して設けたものについて示したが、フィン厚さ(K)が大きい場合は、第4図のフィン断面図に示すようにフィン表面に溝(4)を刻んでも良い。その溝(4)は第4図のようにフィン表面全面にわたって設けずとも第5図のフィン断面図に示すように、ある間隔(M)ごとに設けても良い。また溝(4)の間隔(M)は一定である必要はなく可変としても良く、さらに使用目的に応じフィンの片面だけに溝を設けても良い。

そして、溝の方向については任意で良いがデフロストをした後の水切れ性を考慮すれば、第1図のように気流方向と直角をなす鉛直方向(8)であることが望ましい。第6図のフィン形状平面図は、熱交換器がある角度で固定されている場合を示しており、溝(4)を設ける方向を鉛直方向(8)としたものである。

この他、管の列数については単列でも2列以上でも良く、フィンを上記のような形状にしておけば同様の効果が期待できる。

〔発明の効果〕

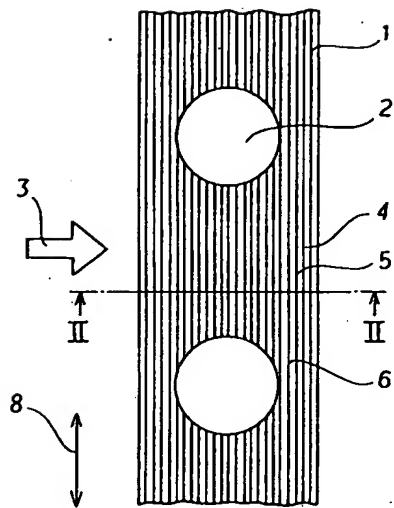
(8)

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

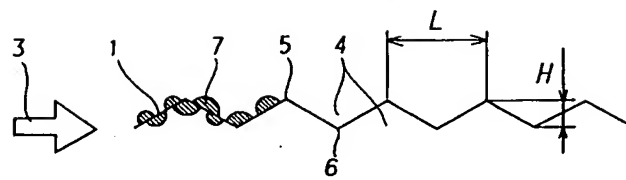
(10)

第 1 図



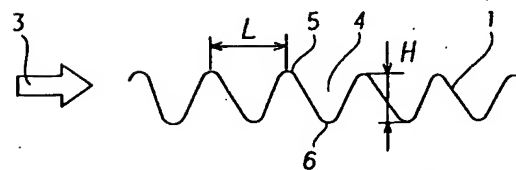
1 : ファン
2 : 伝熱管
4 : 溝

第 2 図

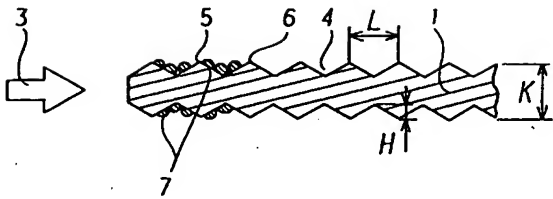


L : 溝幅
H : 溝深さ

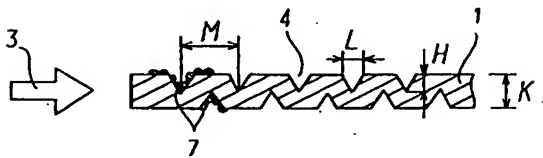
第 3 図



第 4 図

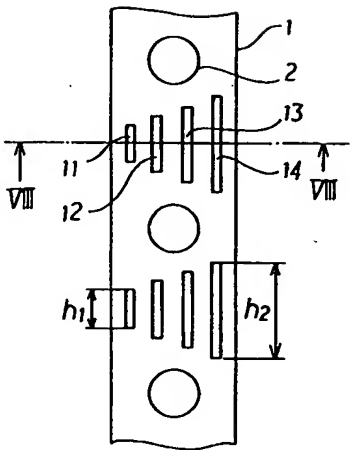
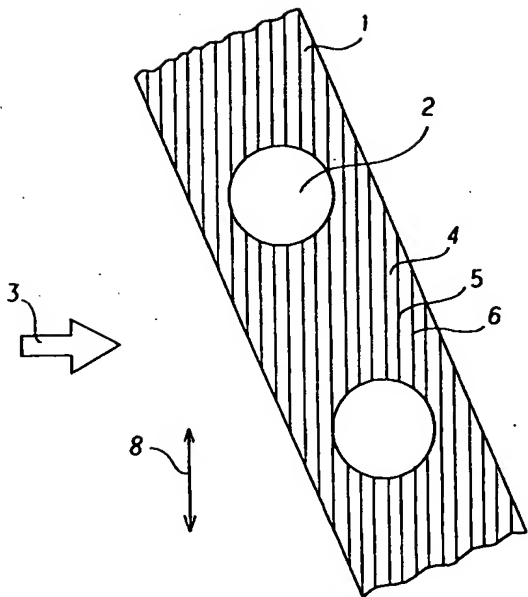


第 5 図

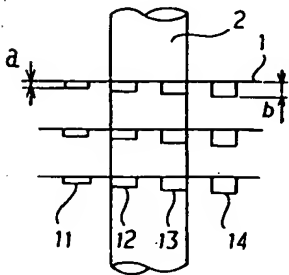


第 7 図

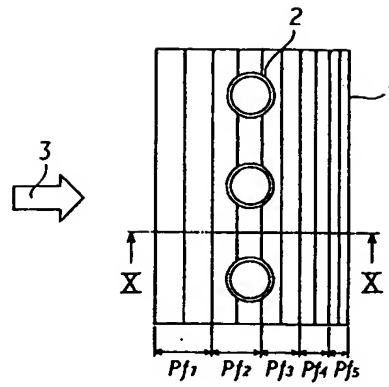
第 6 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

